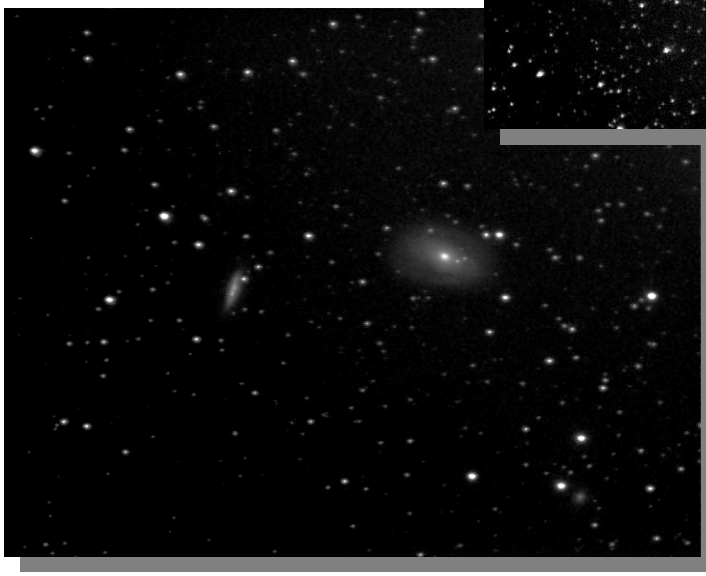
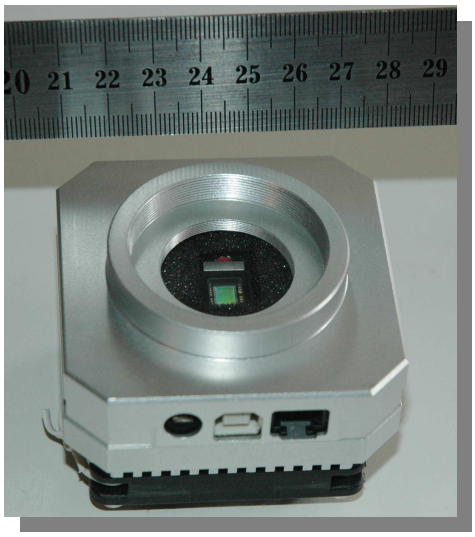
La caméra CCD QHY6 (CP1M) et CCDCap v2.6.2

Messier 57, newton 254mm f/4.7, 6 x 120s

Messier 36 avec un téléobjectif "vintage", le Pentacon 135mm f/2.8, 1 x 120 sec



Messier 82 et 81, 135mm f/2.8, 3 x 120 sec



Version 1.2, 11 mars 2011

Texte et photos: Nicolas Dupont-Bloch, France (http://nicolas.dupontbloch.free.fr)

Ceci est une contribution amateur sous General Public Licence.

This document is available in english

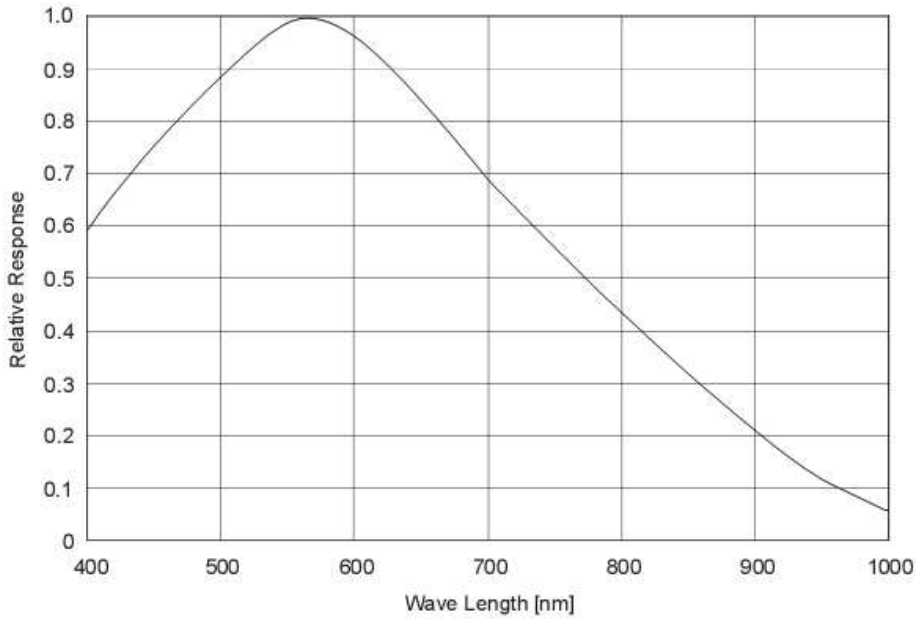
1 Résumé 3
2 Specifications 3
3 Installation logicielle 4
4 Alimentations 4
5 Connecteurs et adaptateurs 4
6 Logiciel de prise de vue CCDCap V2.6.2 5
6.1 Sélection de la caméra 5
6.2 Resolution, binning, VBE/NVBE, High Speed 6
7 Histogramme 8
8 Autres options 9
8.1 High Speed 9
8.2 Auto Preview Resume 9
8.3 Hot/Cold Pixels 10
8.4 Horizontal Flip et Vertical Flip 10
8.5 Negative Image 10
8.6 Histogram / Autocontrast et Histogram / Stretch Histogram 10
9 Gain et Offset 10
10 Square pixels 11
11 Focus 11
12 Reticules 12
13 Prise de vue 12
13.1 Format d'image 12
13.2 Sauvegarde d'image BMP 12
13.3 Prise de vue et sauvegarde d'image FIT 12
13.4 Sequence de prises de vues 13
13.5 Script 14
14 Humidité et nettoyage 14
15 Cette caméra peut-elle servir à l'imagerie planétaire? 15
16 Liens et logiciels 16
17 Conclusion 17
17.1 Avantages 17
17.2 Inconvénients 17
17.3 En quelques mots 17

1 Résumé

Cette caméra CCD 16 bits refroidie est adaptée à l'imagerie du ciel profond en longue pose pour un budget réduit, ainsi que pour l'autoguidage grâce à son port ST4™ intégré. Le capteur a un faible bruit et une bonne sensibilité en H-Alpha. Comme cette caméra et son logiciel de prise de vue sont livrés avec très peu de documentation, voici un mode d'emploi concernant le matériel, la mise en œuvre de base, le logiciel et quelques conseils.

2 Specifications

- Capteur Sony™ ICX 259 AL monochrome, interligne, entrelacé, EXView HAD CCD™
- 0.4 Mpixels (752 x 582), taille pixels 6.5 x 6.25 µm, taille puce 6x4.96mm
- rendement quantique 65% à 560nm, 55% à 650nm
- binning 1x1, 2x2
- anti-blooming –115dB
- exposition à partir de 1/1000^{e} sec, illimitée, obturateur électronique
- convertisseur 16-bit
- bruit 7 à 10 électrons (à vitesse normale de 600 kpixels/sec)
- refroidissement Peltier, Δ = -25°C
- USB 2.0, transfert image à 600kpixels/sec (< 1 seconde), 6Mp/s en prévisualisation
- port autoguideur ST-4™
- dimensions 60x60x45mm
- poids 275g



Sensibilité spectrale (source: datasheet Sony)

Noter la courbe bien équilibrée de la sensibilité spectrale et une bonne réponse dans le rouge H-Alpha émis par les nébuleuses (656nm). De plus, elle possède une petite mais non négligeable capacité d'imagerie dans l'infrarouge proche (NIR, Near InfraRed).

3 Installation logicielle

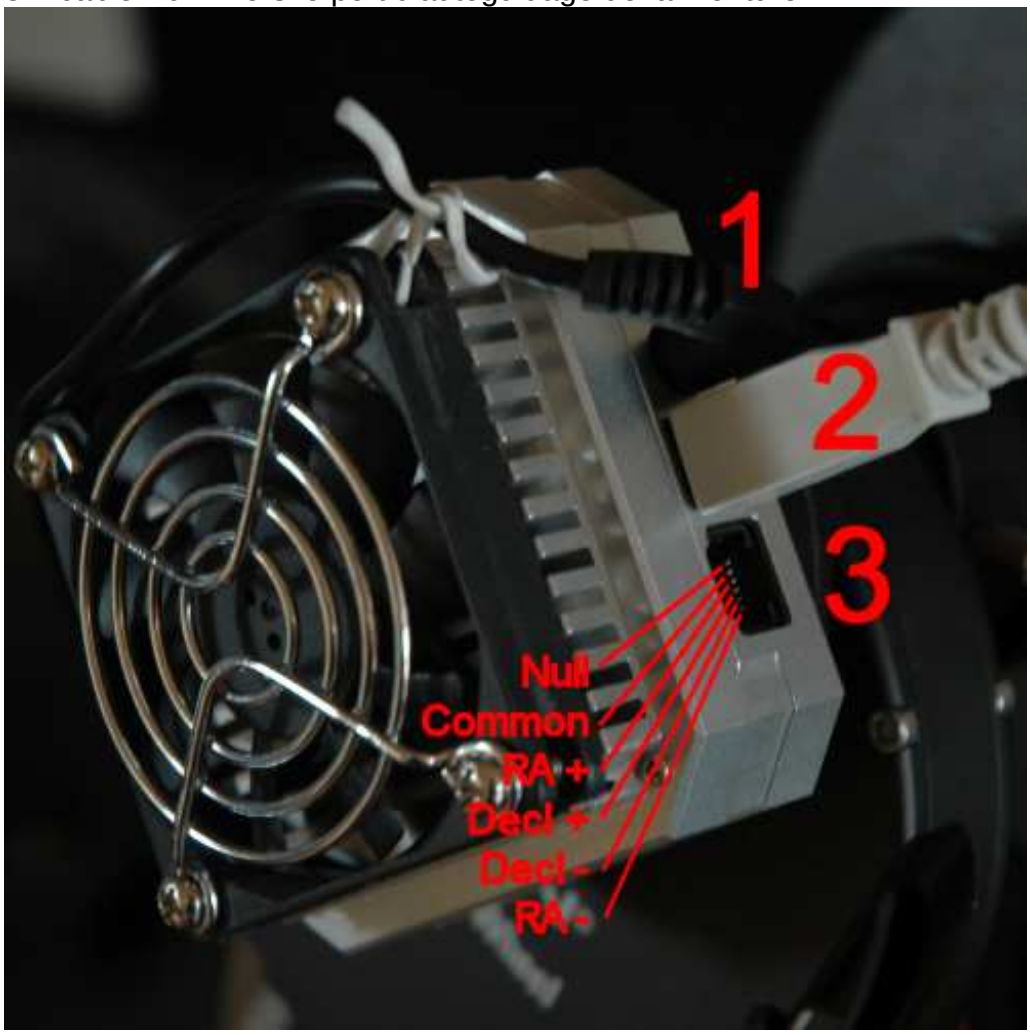
Le driver (pilote), le logiciel de prise de vue CCDCap et les plugins (greffons, si vous préférez) sont livrés avec la caméra, et par ailleurs disponibles auprès de qhyccd.com. Le driver doit être installé avant de connecter la caméra. Je n'ai constaté absolument aucun problème lors de cette installation très simple.

4 Alimentations

- 12V, entre 0,65 et 2 ampères pour le ventilateur et le refroidissement, seulement nécessaires pour les longues expositions.
- USB pour l'alimentation de la caméra et le transfert d'image vers l'ordinateur, avec ou sans refroidissement.

5 Connecteurs et adaptateurs

1 = alimentation du refroidissement (adaptateur secteur livré avec la caméra).
2 = USB pour le transfert d'image vers l'ordinateur.
3 = câble RJ12 vers le port d'autoguidage de la monture.



Le câblage RJ12 est communiqué par qhyccd; il respecte le standard ST4™.

Une LED verte indique si la caméra est en cours de prise de vue. Le câble d'alimentation du refroidissement est plutôt rigide et a tendance à se débrancher. Il faut donc le sécuriser à l'aide d'un câble rigide attaché à l'une des vis du ventilateur.

La caméra est livrée avec:

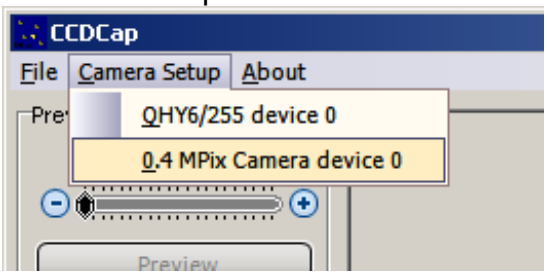
- un adaptateur 31.75 dévissable;
- un pas de vis T2 (M42 x 0,75);
- un pas de vis pour filtre (M28 x 0.5).

Un adaptateur 50mm existe en option.

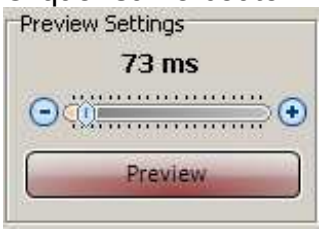
6 Logiciel de prise de vue CCDCap V2.6.2

6.1 Sélection de la caméra

Choisir "0.4 Mpix Camera".

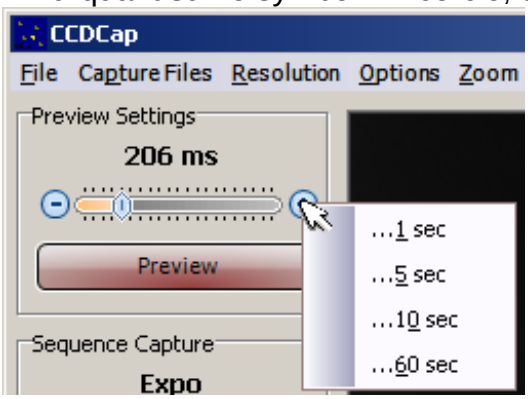


Cliquer sur le bouton "Preview":

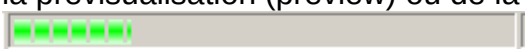


La durée d'exposition est réglable à l'aide du curseur. Il est gradué en ms (millisecondes).

En cliquant sur le symbol "+" cerclé, une liste de durées maximum apparaît.



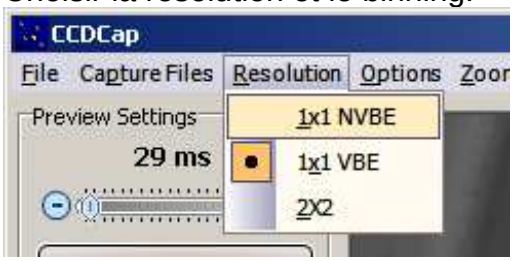
En bas à droite de la fenêtre principale, une barre d'avancement indique l'achèvement de la prévisualisation (preview) ou de la prise de vue en cours:



Lorsque la prise de vue est terminée, (ou que la durée d'exposition est inférieure à une seconde), elle devient rouge.

6.2 Resolution, binning, VBE/NVBE, High Speed

Choisir la résolution et le binning:



"2x2" désigne le mode "binning": les pixels (photosites) sont groupés par 4 (2 x 2) et se comportent comme un pixel unique, 4 fois plus sensible. La résolution et la taille de l'image sont divisées par 4; le champ reste inchangé. Le binning est extrêmement utile pour détecter et centrer des objets faibles comme les galaxies. Il permet aussi d'acquérir rapidement des images couleurs avec des filtres RVB (ou autres) pour coloriser une image noir et blanc pleine résolution ("1 x 1").

Lorsque l'objet est dans le champ, choisir "1 x 1" pour la pleine résolution et la sensibilité normale. Ici réside le premier mystère: VBE signifie "Venetian Blind Effect" (Effet de store vénitien). VBE et NVBE se rapportent à differents modes de traitement d'image entre sa lecture et son affichage dans CCDCap, car le capteur est de type "interligne".

Image recadrée en mode "1x1 VBE":

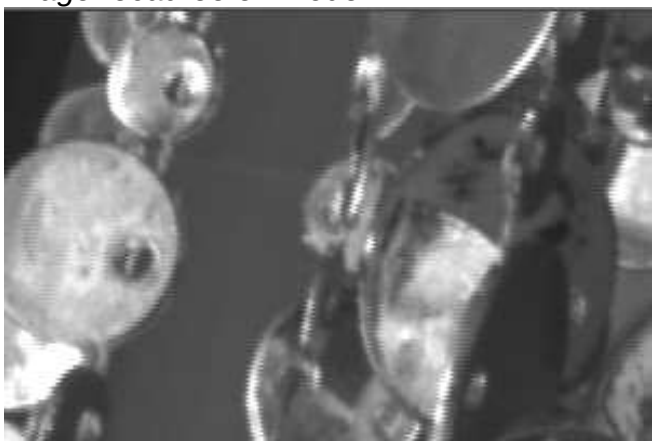
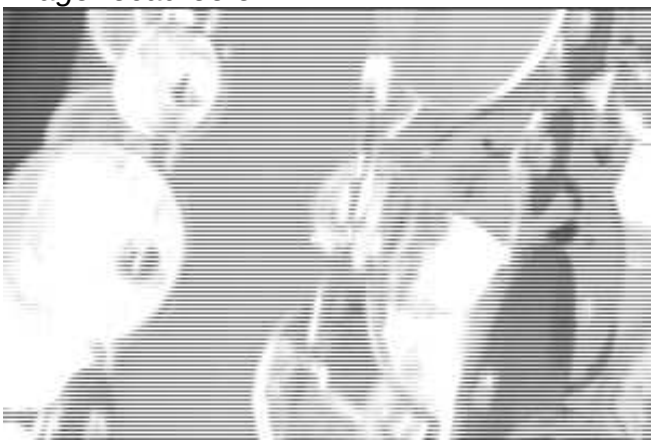


Image recadrée en "1x1 NVBE":

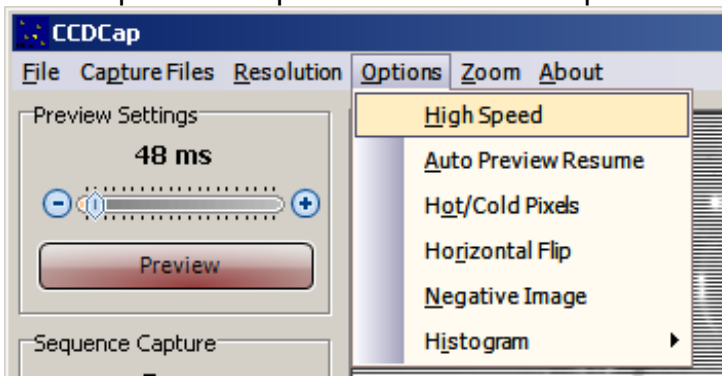


La sensibilité semble (trop) augmentée en "NVBE", mais une trame de lignes est superposée à l'image. Noter que cet artefact dépend de la luminosité et peut être corrigé lors du traitement (par exemple une fonction "désentrelacement") dans un logiciel externe comme FitsWork, Iris, PhotoShop™… Les images précédentes sont prises à la lumière du jour.

L'apparence de l'image et son artefact dépendent en grande partie de la luminosité (durée d'exposition, luminosité du sujet, rapport f/d). En faible lumière, le soir, les images sont plus proches:

A gauche: VBE, à droite: NVBE. L'image NVBE est légèrement plus fine: il s'agit d'une image brute, non altérée par une interpolation.

En plus des modes VBE/NVBE/binning, l'option "High Speed" (Haute Vitesse) a un effet notable pendant la prévisualisation ou la prise de vue, particulièrement en mode NVBE.



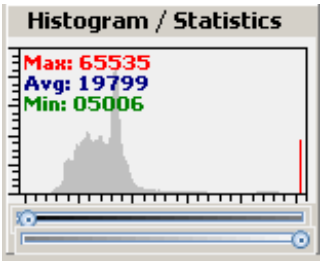
A gauche: NVBE et High Speed cochée, à droite: NVBE et High Speed décochée.

Il est pertinent de choisir High Speed pendant la mise au point, mais cela mobilise plus de ressources système de l'ordinateur; de plus la qualité d'image est (censée être) meilleure avec High Speed décochée. De toute manière, l'artefact de l'interligne doit être traité après la prise de vue.

Pour conclure, la combinaison VBE + High Speed est utile pour les applications à (relativement) haute vitesse. Pour l'imagerie du ciel profond, décocher High Speed, choisir VBE pour débuter, puis préférer NVBE pour obtenir de meilleures images.

7 Histogramme

Cet outil est la référence pour ajuster les paramètres de prise de vue.



Trois valeurs sont affichées sur l'histogramme si l'on a cliqué sur le bouton .

- Max: valeur de la luminosité maximale. Le convertisseur A/D (analogique-numérique) de la caméra est en 16 bits, c'est-à-dire que 2^{16} = 65535 est la valeur maximale avant la surexposition. Cette valeur ne devrait jamais être atteinte, sauf si une étoile particulièremeent brillante se trouve dans le champ.
- Avg: valeur moyenne, une indication assez peu utile puisque la distribution de la luminosité peut varier considérablement dans une image de ciel profond.
- Min: valeur minimale, devrait être supérieure à 0 pour s'assurer que le capteur reçoit assez de lumière; ainsi les plus faibles valeurs du signal utile ne sont pas noyées dans le bruit ou en-deçà du seuil de détection.

En bas à droite de l'histogramme, une ligne verticale rouge, si elle est présente, indique que le capteur est surexposé. De plus, si tel est le cas, la valeur "Max" est affichée en rouge. On peut l'ignorer si une étoile brillante est dans le champ; cependant la majeure partie des valeurs devrait de situer vers le milieu de l'histogramme.

Puisque le capteur est de type interligne et dispose d'un antiblooming (ABG) efficace, une surexposition ne se propagera pas aux pixels (photosites) adjacents. l'ABG est extrêmement utile pour obtenir de bonnes images si le but est avant tout esthétique, mais ce n'est absolument pas un bon choix pour la photométrie (les valeurs sont incertaines). l'ABG ne peut pas être débrayé (en raison de la conception matérielle). Ainsi cette caméra ne peut pas être utilisée pour étudier sérieusement les courbes de lumière des étoiles variables, exoplanètes ou novae.

Si l'option du menu "Option / Histogram / Autocontrast" est décochée, les curseurs horizontaux réduisent ou augmentent les niveaux; cela sert à adapter le contraste au sujet. Une forte réduction de la plage de valeurs équivaut à une réduction de la résolution (nombre de bits) du convertisseur A/D.

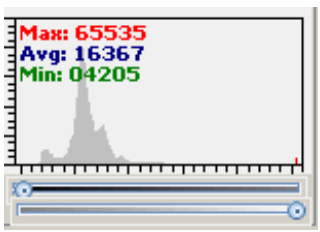
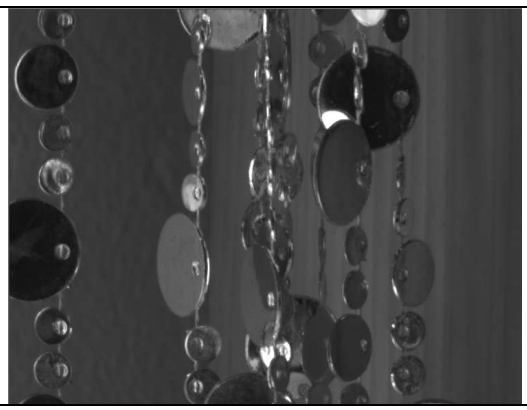
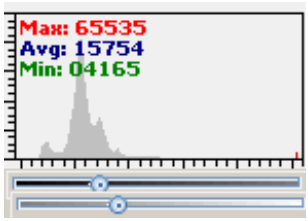
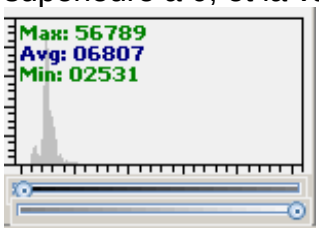
Image douce: 	

Image fortement contrastée:



Remarquer que la courbe de distribution des valeurs (histogramme), les valeurs Max, Avg et Min sont peu affectées par les réglages des curseurs.

Une exposition parfaite (techniquement) est atteinte lorsque la valeur Min est faible mais supérieure à 0, et la valeur Max légèrement inférieure à 65535, comme ceci:

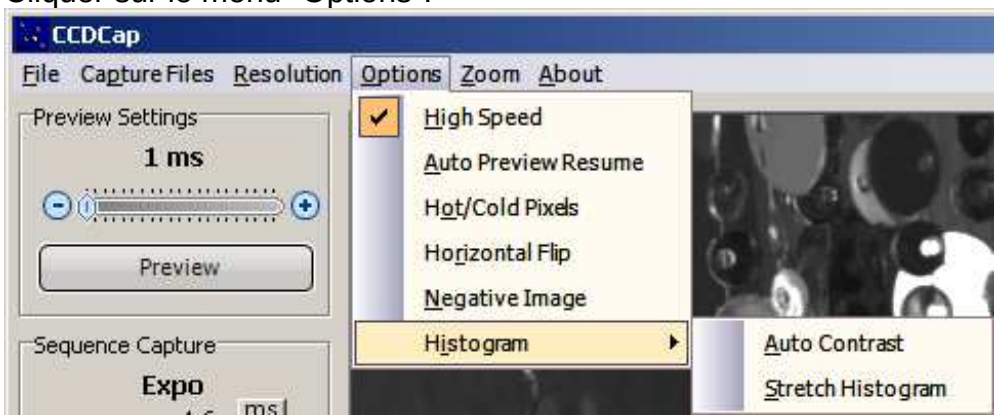


la valeur Max est à présent affichée en vert. Dans ces conditions, les curseurs peuvent être exploités pour adapter judicieusement l'image affichée au contraste du sujet.

Ces réglages affectent à la fois l'image affichée et l'image sauvegardée.

8 Autres options

Cliquer sur le menu "Options":



8.1 High Speed

Cette option a été vue précédemment; elle est utile pendant la prévisualisation mais devrait être décochée pendant la prise de vue.

8.2 Auto Preview Resume

Si elle est cochée: le logiciel retourne automatiquement au mode de prévisualisation dès la fin de la prise de vue.

8.3 Hot/Cold Pixels

Si elle est cochée: enlève les pixels chauds et froids (défauts du capteur). Peut être utile, mais sa fiabilité reste à vérifier. De toute manière, les pixels chauds et froids sont à supprimer correctement pendant le pré-traitement avec un logiciel externe qui effectue la soustraction du "dark" et l'empilement de préférence médian. Ce pré-traitement, nécessaire pour toutes les caméras CCD, n'est pas présenté dans ce document.

8.4 Horizontal Flip et Vertical Flip

Aide à redresser le champ sur un ou deux axes lorsqu'on le compare à une carte du ciel. L'inversion simultanée des deux axes peut également simuler une rotation de la caméra lors du cadrage.

8.5 Negative Image

Inverse le blanc et le noir. L'œil humain distingue plus aisément les faibles nuances noires sur un fond blanc; une image négative est donc très utile pour détecter les galaxies et nébuleuses pendant la prévisualisation et le cadrage. Cette inversion agit également sur l'image à sauvegarder.

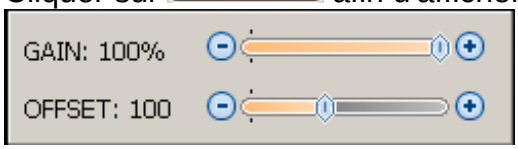
8.6 Histogram / Autocontrast et Histogram / Stretch Histogram

Augmentent, de deux façons légèrement différentes, la distribution des valeurs basses et hautes. Elles agissent à la fois sur l'image affichée et sur l'image à sauvegarder. L'effet est plus ténu sur une image FIT que sur une image BMP, qui contient beaucoup moins de niveaux différents. Les deux actions peuvent se combiner. Elles sont d'une grande aide pour détecter les objets ténus en mode de prévisualisation, ainsi que pour vérifier que la plupart des valeurs se situent à la fois au-dessus du bruit et du seuil de détection, et en-dessous de la saturation. La fonction "Autocontrast" désactive les curseurs de l'histogramme de la fenêtre principale.

9 Gain et Offset

Cliquer sur

afin d'afficher une petite fenêtre contenant deux curseurs:



Régler le curseur GAIN sur 60, puis couvrir parfaitement la caméra ou l'optique avec un cache afin que le capteur ne reçoive aucune lumière. Décocher l'option du menu "Option" / "High speed" puis choisir "Resolution" / "1x1 NVBE".

L'OFFSET est une valeur constante ajoutée au signal. Cela garantit que les plus faibles valeurs du signal ne sont pas dissimulées dans le bruit ou en-deçà du seuil de détection. Ce réglage est plus important que l'histogramme car il concerne le capteur, donc toutes les images. L'OFFSET est différent pour chaque capteur en raison de petites dispersions pendant leur fabrication (sur le *wafer*). Démarrer le refroidissement, attendre 10mn, puis augmenter l'OFFSET en partant de 0 jusqu'à ce que l'image noire devienne à peine lumineuse (une sorte de "noir clair"…). D'après les revendeurs, la valeur correcte de l'OFFSET est généralement comprise entre 100 et 120 (pour cette caméra); le mien est à 100. Le GAIN peut être réglé avant l'acquisition; 60 est une bonne valeur de départ.

10 Square pixels

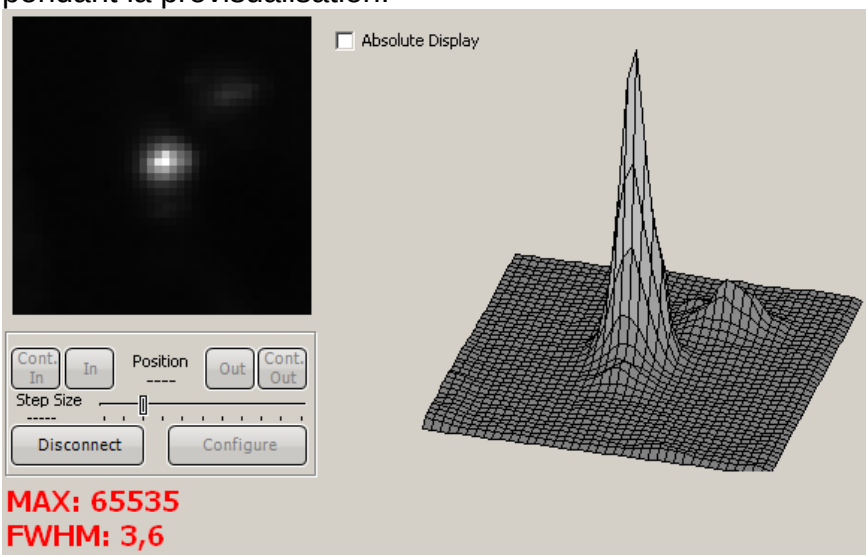
Le bouton

permet de redimensionner l'image car les pixels du capteur sont PRESQUE carrés (6.5 x 6.25 µm). Cela affecte seulement l'image affichée. Lors du post-traitement, la proportion peut être corrigée en multipliant la dimension verticale par 1,04.

11 Focus

Le bouton

crée une nouvelle fenêtre qui facilite grandemant la mise au point pendant la prévisualisation:



Choisir une zone de l'image de prévisualisation en cliquant avec le bouton gauche de la souris. Une portion de l'image est affichée et agrandie dans la petite fenêtre. MAX est la valeur du pixel le plus lumineux de la portion d'image. Le graphique 3D, à droite, représente la luminosité de chaque point. Le but est d'obtenir un pic fin et élevé. Si MAX vaut 65353, le capteur est surexposé, le pic est tronqué et la FWHM n'a pas grande signification. Dans ce cas, choisir une étoile plus faible ou diminuer la durée d'exposition de la prévisualisation.

Si la case "Absolute Display" est décochée, la hauteur du pic n'est pas proportionnelle à la valeur MAX, en revanche il est plus visible même si l'étoile est faiblement lumineuse.

La FWHM (Full Width at Half Maximum) est la mesure de la largeur du pic à mi-hauteur; c'est un moyen très pertinent pour vérifier si la mise au point sur une étoile est correcte. L'unité est le pixel. La FWHM doit être la plus faible possible. Pour l'imagerie du ciel profond avec une turbulence moyenne, une FWHM de 4 est normale pour une étoile de luminosité moyenne dans le champ.

La finesse d'une image dépend à la fois de la FWHM et de l'échantillonnage (en secondes d'arc par pixel). Avec un petit téléobjectif de 135mm de focale, une étoile avec une FWHM de 3 est d'apparence plutôt carrée. Avec 1000mm de focale, une étoile dont la FWHM est de 4 ou 5 est plus arrondie, plus naturelle.

Si un porte-oculaire motorisé respectant le protocole ASCOM est relié à l'ordinateur, le logiciel peut le contrôler à distance. S'il n'est pas relié, les boutons dévolus à son contrôle sont inopérants (grisés).

12 Reticules

Les boutons affichent deux types de réticules mutuellement exclusifs. Le premier peut aider à centrer une étoile si la caméra est utilisée comme autoguideur manuel, c'est-à-dire comme un oculaire réticulé… Le second aide à centrer l'objet dans le champ. Les réticules apparaissent seulement sur l'écran, pas dans l'image sauvegardée.

13 Prise de vue

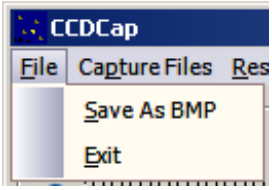
13.1 Format d'image

CCDCap peut sauvegarder deux formats d'image:

- BMP (pour BitMaP) est un format d'image pour Windows™. Il contient 255 niveaux de gris puisque cette caméra est monochrome, mais un BMP peut contenir de l'information couleur sur 3 x 8 bits pour le Rouge, Vert et Bleu.
- FIT (= FITS, pour Flexible Image transport System), un format d'image conçu par la NASA et le Goddard Space Flight Center pour des applications astronomiques. Extrêmement souple, il peut contenir des tableaux multidimensionnels, des informations sur les lignes et colonnes, et un commentaire. Le format FITS est utilisé pour les équipements institutionnels (télescope spatial Hubble, Subaru, télescope spatial Spitzer…) et l'astronomie amateur. De nombreux logiciels payants et gratuits peuvent manipuler les images FIT (DeepSkyStacker, FitsWork, Iris…). La NASA met à disposition des visualiseurs, des logiciels de traitement et des extensions pour Windows™, Unix, PhotoShop™… Consulter http://fits.gsfc.nasa.gov.

13.2 Sauvegarde d'image BMP

C'est le moyen le plus simple de sauvegarder une image, qu'elle provienne d'une prévisualisation ou d'une longue pose. Choisir l'option du menu " File / Save as BMP":

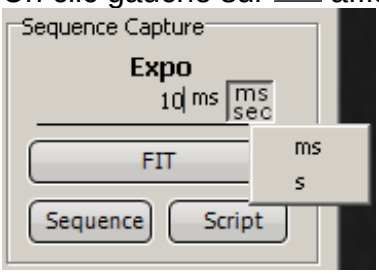


Puis choisir un répertoire (dossier) et un nom de fichier.

13.3 Prise de vue et sauvegarde d'image FIT

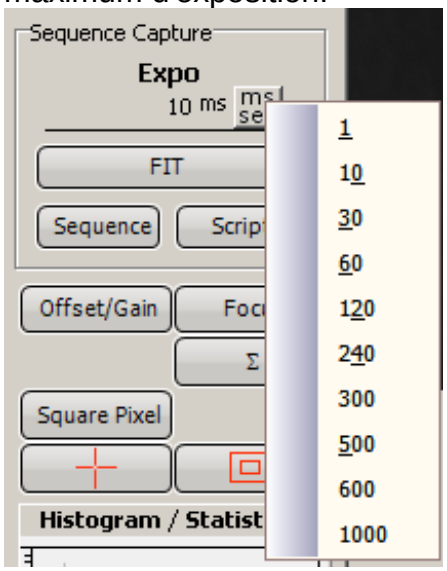
Cette option n'a pas d'effet sur une prévisualisation. Le premier réglage concerne la durée d'exposition, dans le cadre intitulé "sequence capture":

Un clic gauche sur affiche un choix d'unités de durée: millisecondes or secondes.

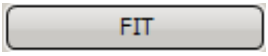


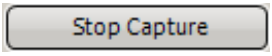
Puis cliquer sur la valeur (ici, "10") et en saisir une nouvelle si nécessaire.

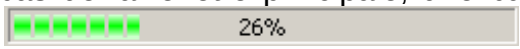
Un clic avec le bouton droit de la souris sur ms sec fait apparaître une miste de durées maximum d'exposition.



La combinaison de l'unité choisie et de la durée maximale permet de choisir une valeur comprise entre 1 ms et 10 000 s. Une pose longue pour le ciel profond requiert le refroidissement pour réduire le bruit et les pixels "chauds" dans l'image.

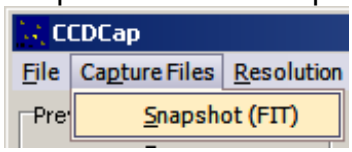
Cliquer maintenant sur 

qui se transforme en 

dès que la prise de vue a débuté. En bas de la fenêtre principale, une barre d'avancement indique le pourcentage déjà réalisé: 

.

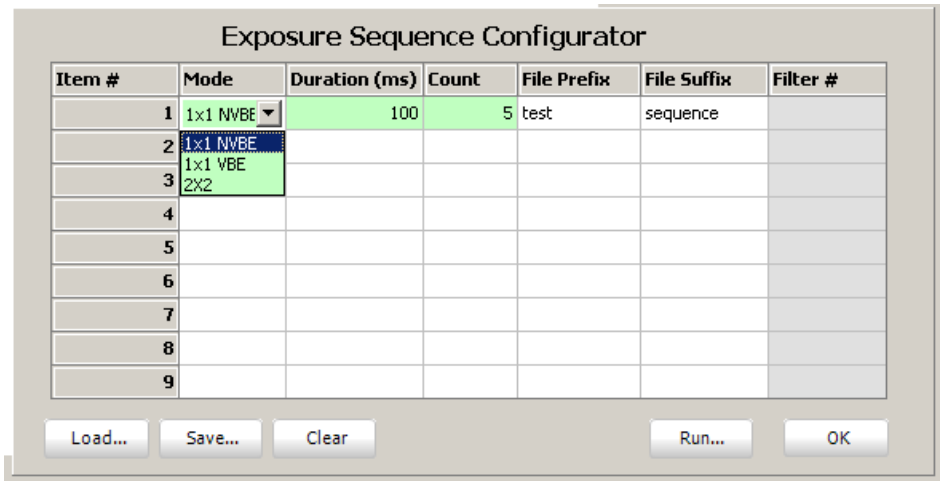
Lorsque la pose est achevée, l'image peut être sauvegardée par l'option du menu "Capture Files" / "Snapshot (FIT)":



13.4 Sequence de prises de vues

CCDCap est capable d'automatiser une séquence de captures. Bien que cette fonctionnalité ne soit pas non plus documentée, elle est simple et utile. Cliquer sur

et un tableau s'affiche:

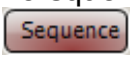


- Mode: liste déroulante pour choisir le mode d'acquisition ou le binning.

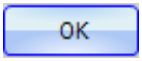
- duration: durée de la pose en millisecondes.
- Count: le nombre d'images à acquérir avec les même paramètres, pendant que l'astronome boit quelques litres de café dans le salon.
- File prefix: le début des noms des images.
- File suffix: la fin du nom des images.
- Filter: semble concerner une roue à filtre automatisée acceptant le protocole ASCOM. Non testé, ma roue est simplement manuelle.

Si nécessaire, utiliser les touches de flèches du clavier pour faire défiler le tableau au sein de sa fenêtre.

Lorsque le tableau est saisi, cliquer sur

pour exécuter la séquence, ou sur 

pour annuler. Une séquence peut être sauvegardée et rechargée avec les boutons idoines.

Voici un autre petit mystère: 

affiche un message d'erreur, mais ne semble pas avoir d'autre effet.

Pendant l'exécution s'une séquence, la barre d'avancement indique la progression de l'acquisition de chaque image (si la durée de la pose est supérieure à une seconde). Les images sont naturellement sauvegardées automatiquement.

Les noms des images sont constitués de cinq éléments:
- le nom de fichier saisi dans le menu "Capture Files / Snapshot (FIT)"
- le préfixe (prefix) dans le tableau de séquence
- le suffixe (suffix) dans le tableau de séquence
- un nombre incrémenté automatiquement
- l'extension .FIT

Le résultat sera: préfixe + file name + suffixe + nombre automatique + ".FIT".

13.5 Script

CCDCap est capable d'interpréter des scripts pour contrôler la caméra. Il n'en existe aucune documentation à l'heure actuelle, mais qhyccd.com possède un forum qui contient quelques discussion à ce sujet. Les scripts sont proches du langage BASIC et comprennent, bien entendu, des commandes et paramètres spécifiques à chaque caméra.

14 Humidité et nettoyage

En cas d'EXTREME humidité, insérer un sachet de silicagel à travers l'ouverture sur le côté de la caméra. Cette ouverture est protégée par un capuchon de gomme. Des sachets de silicagel adaptés peuvent être achetés chez le vendeur de la caméra.

Le capteur est protégé par une fenêtre en verre. Si de la graisse la recouvre, Sony™ reccommande de la nettoyer délicatement avec de l'alcol éthylique et un coton-tige. Malheureusement, le capteur est entouré de mousse qui s'accroche au coton. Une paire de brucelles et un pinceau permettent d'enlever les peluches, mais le procédé est plutôt fastidieux.

La poussière s'enlève avec une bombe d'air comprimé.

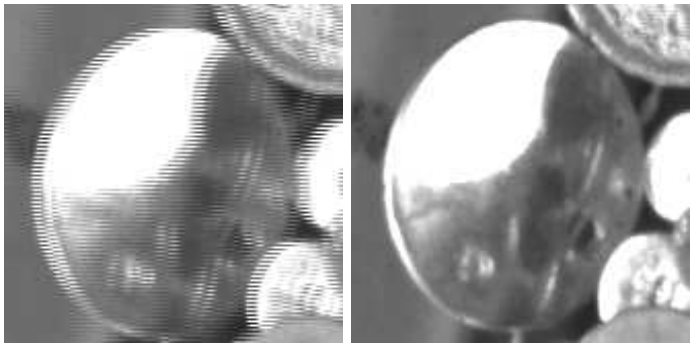
Ne jamais toucher aux parties électriques car elles sont très sensibles aux décharges électrostatiques.

15 Cette caméra peut-elle servir à l'imagerie planétaire?

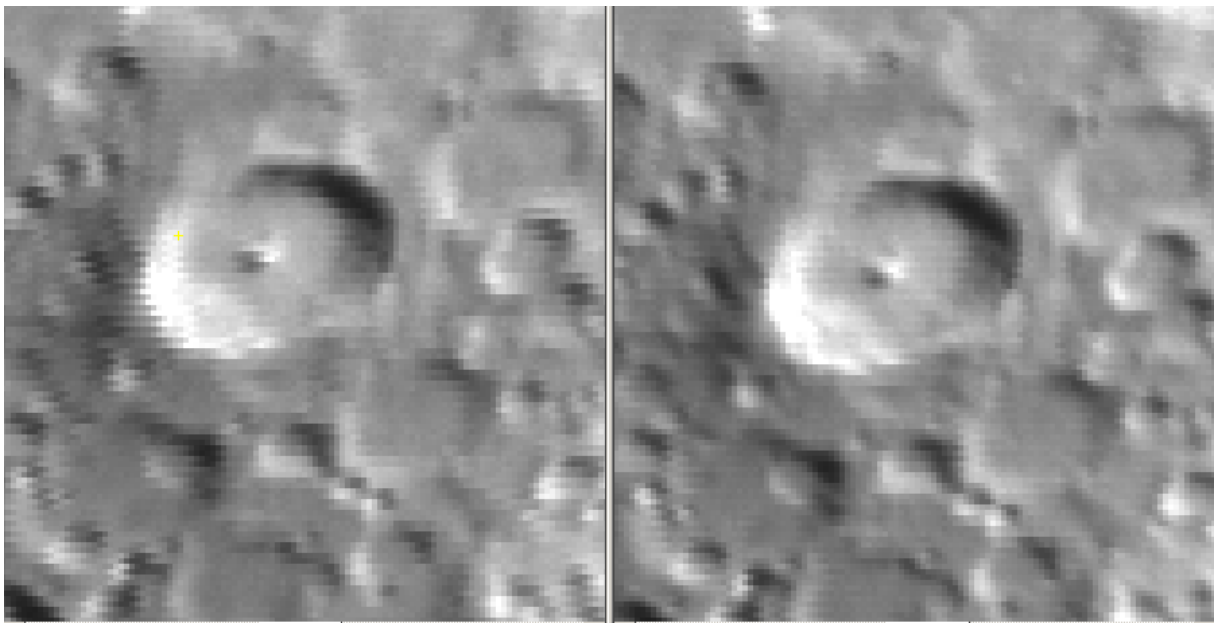
Le capteur ICX 259 AL est "entrelacé", il lit d'abord les lignes impaires, puis les lignes paires. Cela prend un certain temps, pendant lequel la turbulence atmosphérique et les vibrations du télescope peuvent provoquer un léger mouvement ou une déformation de l'image du sujet. Par conséquent, les 1^{e} et 2^{e} moitiés de l'image, acquises en deux temps, sont légèrement différentes. En d'autres termes, un capteur entrelacé est incapable de saisir des images à mouvement rapide, telles qu'une planète avec une longue focale.

Remarque: "entrelacé" (interlaced) ne doit pas être confondu avec "interligne" (interline). Interligne signifie que des lignes destinées au transfert rapide vers le convertisseur sont insérées entre les lignes des photosites, par opposition à une lecture de l'ensemble de la matrice (Full Frame Transfer). Les capteurs "interligne" peuvent être soit "entrelacés" (caméras de télévision), soit "progressive scan" (images rapides ou télévision haute définition). Le "progressive scan" - lecture progressive - signifie que chaque pixel peut être lu individuellement et très rapidement, et surtout que les lignes sont lues dans l'ordre.

Par exemple, le capteur Sony™ ICX 285 AL est un "interline progressive scan", tandis que le capteur ICX 259 AL est simplement "interline". Ce que la datasheet (documentation technique du constructeur) ne dit pas, c'est que l'ICX 259 est entrelacé parce qu'il est conçu pour équiper des caméras de télévision de définition standard de type CCIR, qui sont toujours entrelacées. Toutefois, ses qualités sont telles que l'utiliser dans une caméra CCD pour le ciel profond est parfaitement pertinent.



A gauche: bougé de la caméra; à droite: caméra immobile. Ces images illustrent clairement l'effet indésirable d'un capteur entrelacé sur une image en mouvement rapide.



Ces images (fort grossissement et zoom) sont séparées de quelques secondes. A gauche, la turbulence est plus importante. La turbulence a décalé et déformé l'image entre le moment où le capteur entrelacé a lu les lignes impaires et celui où il a lu les lignes paires.

Cela peut également affecter les longues poses en ciel profond, si le télescope n'est pas rigoureusement stable (trépied frêle, monture légère, vent), si la focale est trop longue, ou si la turbulence est importante. Mais, dans ce cas, le phénomène indésirable est gommé par l'effet de flou résultant de l'accumulation de la lumière sur les pixels voisins.

Pour conclure, cette caméra n'est pas adaptée à l'imagerie planétaire, à l'exception de quelques applications particulières:

- pose courte et focale modérée pour l'imagerie à grand champ de la Lune, avec une résolution limitée (mais un contraste maximum);
- grandes protubérances solaires à grossissement modéré;
- pose de durée intermédiaire en proche infrarouge (NIR, Near InfraRed), avec un grossissement limité et une monture très stable, de Jupiter ou Saturne, qui offrent généreusement un diamètre de 40 à 45 secondes d'arc;
- imagerie à courte focale et grand champ des satellites des planètes.

16 Liens et logiciels

www.m42optic.fr (importateur pour la France et revendeur)
www.qhyccd.com (fabricant, forum d'aide)
astrosoft.be (CCDCap, drivers et plugins)
qhy.narod.ru (QHY6Capture)
freenet-homepage.de/JDierks/ (FitsWork)
deepskystacker.free.fr/ (DeepSkyStacker)
www.astrosurf.com/~buil/iris/iris.htm (Iris)
fits.gsfc.nasa.gov (format FITS, extensions, logiciels)
www.stark-labs.com/ (PHDGuiding)
www.guidemaster.de/ (GuideMaster)

17 Conclusion

17.1 Avantages

Grâce à sa sensibilité spectrale équilibrée, cette caméra convient à l'imagerie des galaxies, amas compacts, nébuleuses planétaires et détails des nébuleuses diffuses.

La sensibilité NIR autorise l'exploration de nouvelles visions du ciel profond (étoiles carbonées, imagerie multispectrale), poses relativement longues à grossissement modéré de Jupiter et Saturne dans des longueurs d'onde inaccessibles à l'œil.

La matrice de petite taille (1/3 de pouce) autorise l'utilisation d'instruments à rapport f/d court même sans correcteur de champ. La coma et le vignettage ne sont pas sensibles.

Les images sont douces, esthétiques, nécessitent peu de pré- et post-traitement (convertisseur 16 bits, refroidissement, capteur interligne et antiblooming).

Avec son port ST-4™ intégré, cette caméra peut être exploitée comme autoguideur performant, sans avoir besoin de recentrer systématiquement la lunette-guide. Elle peut donc avoir une seconde vie si on la remplace par une caméra à plus grand capteur.

La consommation électrique est modérée: 12V et au plus 2 A pour le refroidissement.

17.2 Inconvénients

Son capteur étant entrelacé, cette caméra est inadaptée à l'imagerie à haute vitesse des planètes, Lune et Soleil.

L'antiblooming interdit les études photométriques sérieuses.

Le capteur entrelacé crée des artefacts notables (mais qui peuvent être corrigés).

Le capteur de 0,4 Mp est inadapté à l'imagerie à grand champ; par conséquent grandes nébuleuses et amas ouverts étendus sont hors de portée (du moins avec une bonne résolution).

Très peu de documentation.

17.3 En quelques mots

Cette caméra est une formidable opportunité pour s'initier à la photographie du ciel profond avec un budget limité. C'est aussi un autoguideur performant.

la CP1M / QHY6 équipée d'un téléobjectif 135mm f/2.8 et d'une roue à filtres manuelle.